Introdução ao LaTeX

Seminário LaTeX - o Livro

Geraldo Xexéo[1,2]

[1]Departamento de Ciências da Computação
[2]Programa de Engenharia de Sistemas e Computação

Março 2020

Sumário

Resumo

Esse texto é uma introdução ao LaTeXescrita em português, criada como resultado de um seminário de introdução ao LaTeXrealizado na época do Covid-19.

Ele não pretende ser a melhor introdução ao LaTeX, apenas mais uma, mas foi criada com a intenção de facilitar um pouco a vida dos meus alunos.

Capítulo 1

Introdução ao Processamento de Texto

Os computadores foram criados para fazer contas, mas, na verdade, eles manipulam apenas símbolos. Rapidamente seus usuários perceberam que podiam ser usados para manipular textos, como código, e formatá-los de alguma forma para impressão. O processamento de texto é possivelmente a área de software com o maior número de usuários, já que todo usuário de computador, alguma vez, escreveu algo e enviou para alguém, nem que seja um simples e-mail. Para isso, foram criados vários tipos de programas, que cumprem funções como as descritas na figura 1.1, criando o que pode ser chamado de uma cadeia de processamento de texto. Basicamente, o que a figura mostra é um arquivo de texto pode ser editado, visualizado, processado para impressão ou processado de formas adicionais. Cada sistema de processamento de texto faz, prioritariamente uma dessas funções[1].

1.1 Tipos de Sistema de Processamento de Texto

Dentro dessa cadeia de processamento existem vários tipos de programas. Os principais tipos são:

- Editores de Texto
- IDEs
- Processadores de Texto
- Sistemas de Autoria

[1]Observa-se que esta cadeia pode, para outros contextos, ser representada de forma mais complexa, incluindo conceito de produção, versionamento, seguração, etc.

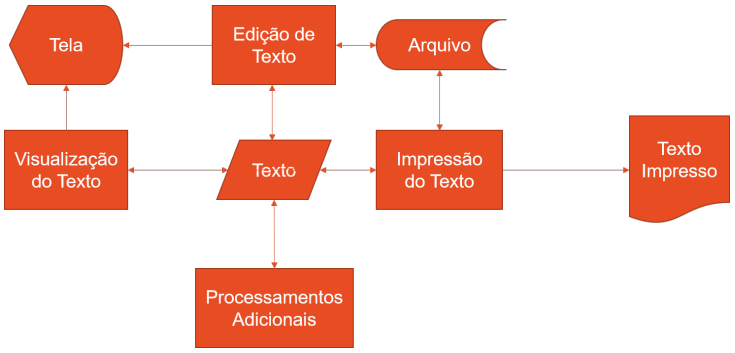


Figura 1.1: A cadeia de processamento de texto

- Sistemas de Publicação (*Desktop Publishing*)
- Sistemas de Composição
- Sistemas Colaborativos de Edição

1.1.1 Editores de Texto

Editores de texto são programas que permitem ao usuário editar arquivos que são de **texto puro**. Texto puro é um conceito que mudou. Inicialmente significava que havia um mapeamento um para um entre o que você encontrava no arquivo, uma sequência de caracteres codificados em ASCII[2]. Em ASCII, por exemplo, a letra "A" é representada pelos bits "1000001" e a "a" por "1100001". Atualmente são usadas codificações que permitem que um caracter ou símbolo seja representado por uma sequência mais longa de bits, por meio de *escape codes*, por exemplo UTF-8[3], o que significa que os editores de texto, normalmente, não representam mais perfeitamente o arquivo em disco. Os sistemas de codificação atuais são normalmente extensões do ASCII, isto é, os 128 códigos de 1 byte do ASCII original ainda são válidos. A figura 1.2 mostra a função de um editor de texto na cadeia de processamento de texto.

Editores de texto foram necessários assim que trocamos as entradas por cartão e fita, que eram editados em máquinas não conectadas ao computador, por terminais ligados diretamente aos mesmos. Os primeiros editavam linha a linha, a seguir outros exigiam que o usuário gerenciasse o *buffer*, o seja, a

[2]ASCII é um padrão que associa uma letra, e outros símbolos usados em arquivos, a um byte. Seu nome significa American Standard Code for Information Interchange. Baseado no alfabeto inglês, originalmente usava apenas 128 símbolos (7 bits), não possuindo os caracteres acentuados de outras línguas.

[3]Unicode Transformation Format, que permite codificar 1.112.064 símbolos

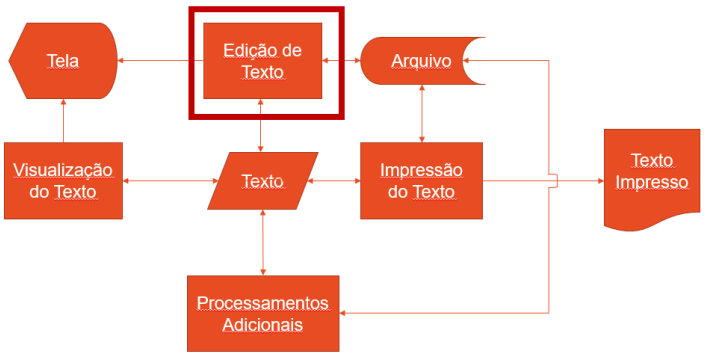


Figura 1.2: Função de um editor de texto na cadeia de processamento de texto.

parte do arquivo que estava em memória. Com o tempo chegamos a versões semelhantes as atuais.

Atualmente editores de texto tem um conjunto complexo de funções de busca, substituição, etc.

Exemplos de editores de texto atuais são o Notepad, que vem por *default* com o Windows, o `vi` e o `vim`, Notepad++, EditPlus, TextEdit e o poderosíssimo Emacs. A figura 1.3 mostra um exemplo to `vim`.

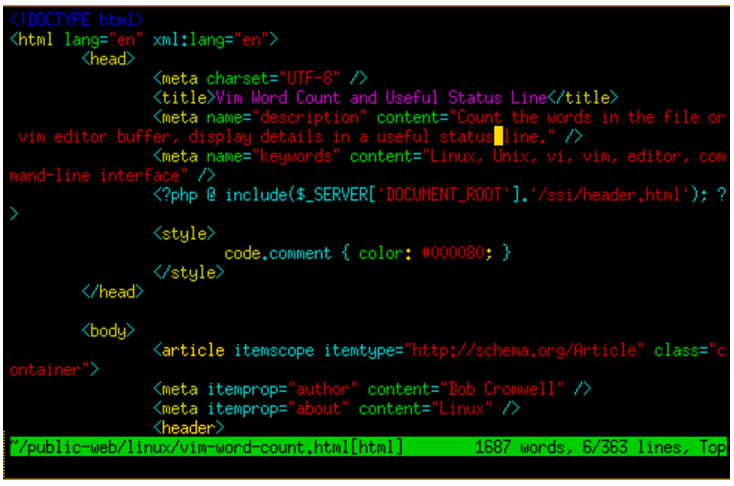


Figura 1.3: O editor de texto vim

1.1.2 IDEs

Uma IDE, ou "Integrated Development Environment", é uma extensão lógica da ideia de editor de texto criada originalmente para programadores, forne-

cendo serviços adicionais a edição de texto, como compilação, *debugging*, controle de versão, normalmente por meio de interfaces com os programas que fazem isso.

Uma IDE cobre a parte de edição e processamento de texto da cadeia de processamento de texto, como visto na figura 1.4.

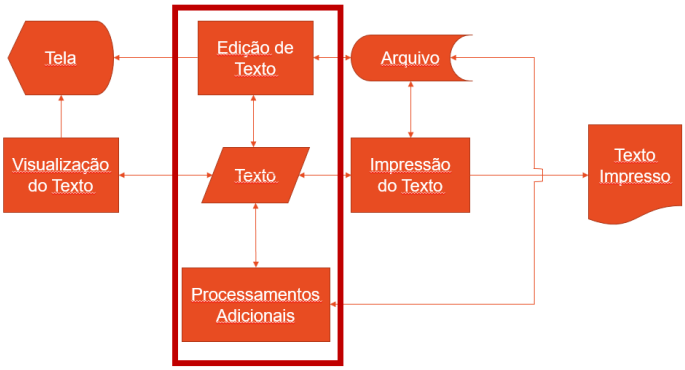


Figura 1.4: Um IDE permite editar e invocar outros processsamentos de texto

Exemplos de IDE são o Atom, o Visual Studio, o TEXStudio e o próprio Emacs. Com a evolução dos editores de texto, a fronteira entre editores e IDEs ficou indefinida, muitas vezes dependendo do uso que o usuário faz do programa. A figura 1.5 mostra um exemplo do TEXStudio.

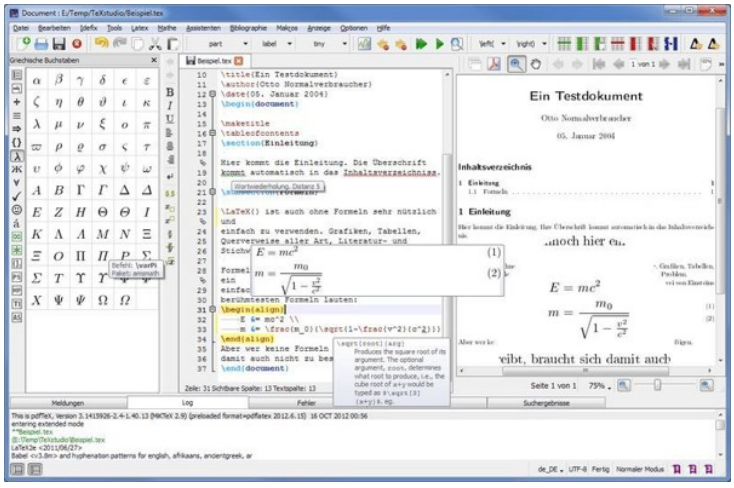


Figura 1.5: O TEX Studio

1.1.3 Sistemas de Composição (*Typesetting*)

Já que era possível editar textos, porque não imprimi-los de forma adequada? Essa ideia levou a criação de programas de tipografia, que faziam a tradução de um arquivo texto, com marcações adequadas, para um outro arquivo que fosse interpretado em uma impressora (ou outras máquinas mais sofisticadas de *typesetting* dgital).

Um sistema de tipografia cobre apenas a parte de impressão da cadeia de processamento de texto, como visto na figura 1.6.

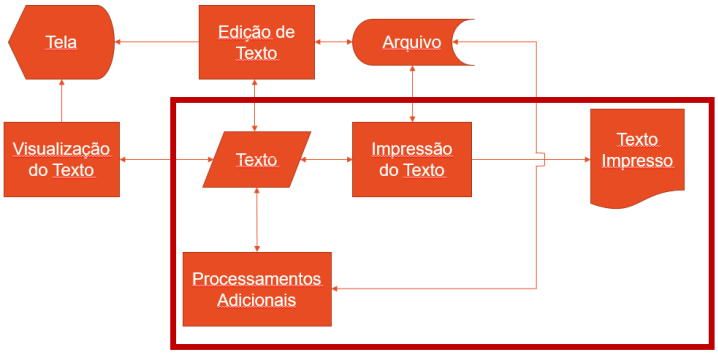


Figura 1.6: Sistemas de tipografia imprimem e fazem processamentos adicionais.

Essas marcações adequadas são como comandos, e um arquivo de texto marcado se assemelha a um programa de computador, por possuir palavras código que dão os comandos necessários. Sistemas desse tipo não possuem editores associados e são normalmente ativados por linha de comando.

Exemplos de sistemas de tipografia são o troff, o TEX e o LATEX. A figura 1.7 mostra o LATEXsendo usado em linha de comando.

Os sistemas de composição mais avançados, como o LATEX, ou sistemas baseados em SGML, como o próprio HTML, tem a característica de separar a lógica do texto, sua estruturação, da sua forma de apresentação. Isso é conseguido no LATEX por meio do uso de classes de documentos, pacotes e comandos criados pelo usuário com essa intenção. No HTML isso é conseguido por meio do uso de classes para as tags e especificações CSS que definem a aparência das tags que pertencem aquela classe. Em XML é feito por meio de um processador externo que usa uma especificação que diz como o XML deve ser apresentado, por exemplo usando XSL como linguagem para definir o estilo a ser usado na apresentação.

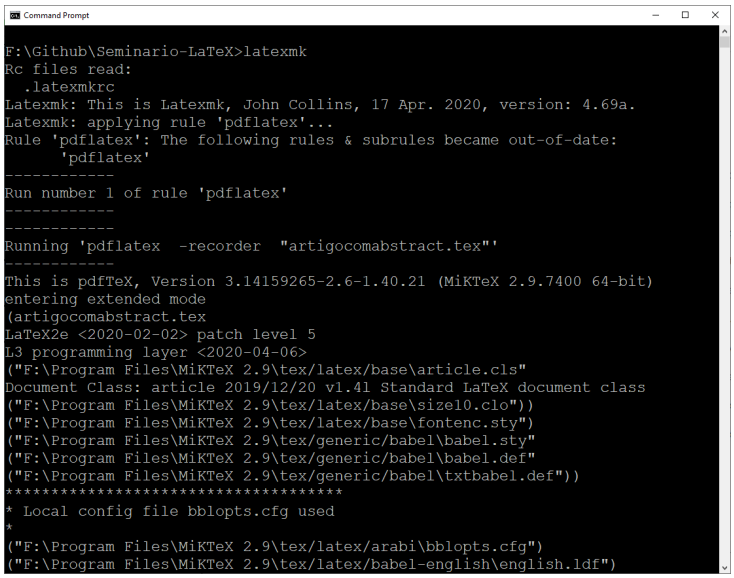


Figura 1.7: O LaTeXsendo usado

1.1.4 Processadores de Texto

Principalmente com o advento do micro-computador, ficou claro que uma das principais utilidades do computador seria permitir a criação de textos a serem publicados, logo um editor de texto deveria ser estendido para suportar funções como colocar palavras em negrito, itálico, selecionar fontes, etc.

Processadores de texto cumprem grande parte das funções na cadeia de processamento de texto, como mostra a figura 1.8.

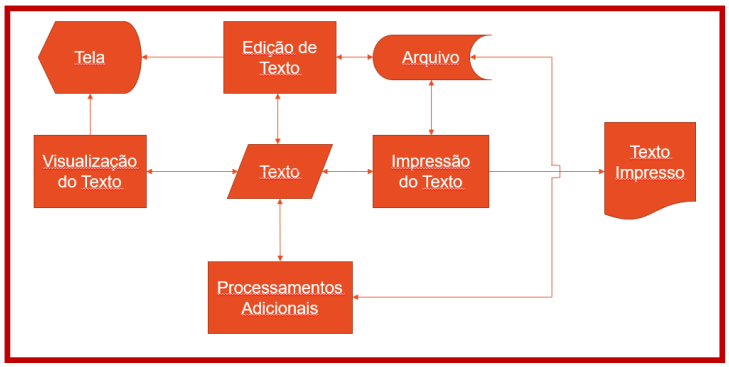


Figura 1.8: Os processadores de texto na cadeia de processamento de texto.

Com a evolução dos terminais de computadores, micro-computadores e placas de vídeo e monitores, os processadores de texto evoluíram de sistemas

que mostravam alguma coisa do que estava sendo prevista para o texto, como caracteres em bold, para sistemas que permitiam uma visualização prévia, até chegar a edição pelo conceito de WYSIWYG, *What You See Is What You Get*, lido "uiziwig", que mostra na tela quase que exatamente o que será visto na edição final, sendo as diferenças mínimas e quase imperceptíveis causadas por questões tecnológicas e da diferença entre papel e tintas e monitores.

Atualmente o Word é o processador de texto que domina amplamente o mercado, e seus principais concorrentes são sistemas de código aberto, como o LibreOffice Writer ou o Apache OpenOffice Writer. Um tela do Word é mostrada na figura 1.9.

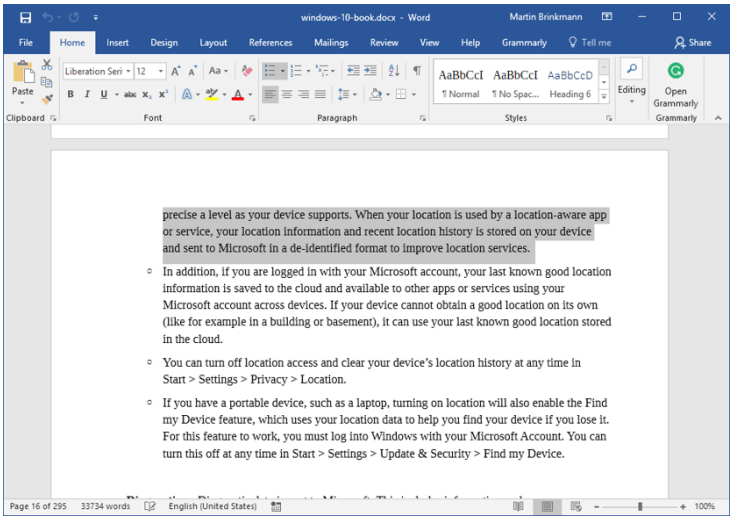


Figura 1.9: O Word é o principal processador de texto do mercado.

Uma característica avançada importante dos processadores de texto é o uso de estilos, e templates, que são basicamente coleções de estilos organizadas de modo a dar um formato coerente ao documento. Por meio do uso de estilos é possível garantir que partes do documento que tem a mesma função tenham a mesma aparência.

1.1.5 Sistemas de Autoria

Sistemas de autoria são uma evolução interessante dos processadores de texto, ou dos IDEs, voltadas para autores de livros, roteiros, etc. que não só permitem editar o texto, em formatos específicos, como também guardar informações como fichas de personagens, descrições de cena, *storyboards*, etc... Eles podem cobrir toda a cadeia de processamento de texto.

Mesmo o mercado não sinalizando isso, sistemas de autoria tem grande potencial para o futuro e para a academia, pois normalmente ao escrever algo precisamos guardar muito informação relativa ao conteúdo, e um sistema de autoria poderia ajudar a fazê-lo.

Exemplo de sistemas de autoria são o Scrivener, apresentado na figura 1.10, o Final Draft e o Celtx.

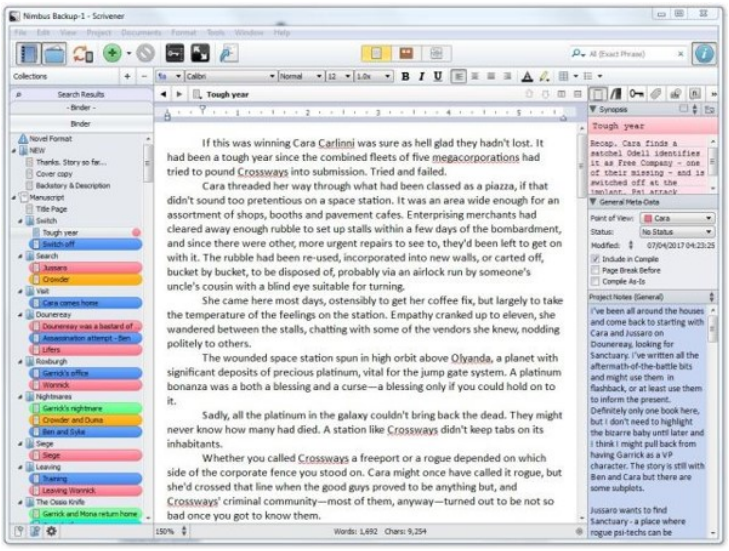


Figura 1.10: Uma tela do Scrivener

1.1.6 Sistemas de Publicação

Sistemas de publicação, ou*Desktop Publishing*, são sistemas cujo o foco é a diagramação de publicações, fornecendo uma capacidade menor de processamento de texto. São nesses sistemas que a maioria de jornais e revistas, e tamém manuais, folhetos, e outras formas de documentos impressos, são hoje preparados para a impressão.

Exemplos típicos de sistemas de publicação são o Publisher e o Framemaker, que é mostrado na figura1.11.

Sistemas de publicação são mais difíceis de usar que sistemas de processamento de texto, porém permitem fazer a diagramação de um documento de formas mais avançadas, e depois colocar os textos nos espaços dentro da diagramação. Normalmente o texto é editado em outros programas, por exemplo, em um processador de texto, que permite colocar já os formatos como negrito e itálico.

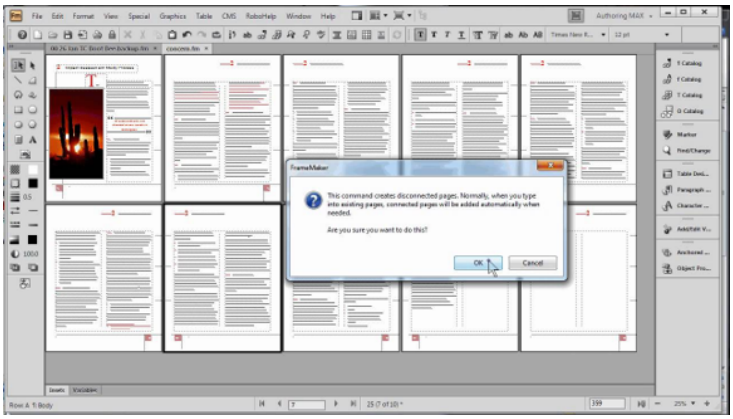


Figura 1.11: O software Framemaker

1.1.7 Sistemas Colaborativos de Edição

Esses sistemas aparecem cedo, porém se expandem principalmente com o fortalecimento da internet. Eles permitem que mais de uma pessoa edite um arquivo ao mesmo tempo. Atualmente o mais conhecido é o Google Docs, que é um processador de texto limitado em funcionalidade mas muito fácil de usar.

O ShareLateX foi um sistema colaborativo de edição voltado para o LaTeX que acabou sendo responsável por um renascimento do uso do LaTeX na academia. Acabou sendo incorporado ao concorrent Overleaf, que aparece na figura 1.12.

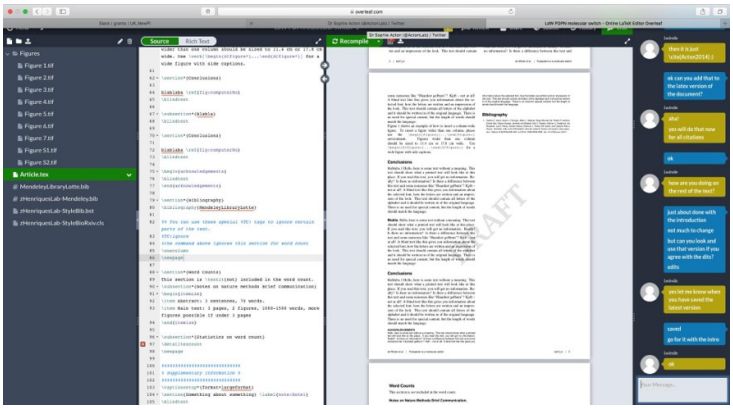


Figura 1.12: O Overleaf.

1.2 Tipos de Linguagens para Arquivos de Texto

Arquivos de texto podem ser guardados de várias formas. No limite, podemos fotografar uma página de texto e guardar a imagem, mas geralmente queremos um arquivo que possa ter seu texto manipulado.

Normalmente, na cadeia de processamento de texto, o arquivo é lido e colocado em memória em um formato mais adequado, e depois, quando salvo, é "rearrumado" de alguma forma, um formato de arquivo texto. Por exemplo, ao salvar um arquivo Word você pode escolher o seu formato nativo (.docx) ou vários outros formatos alternativos, como RTF[4], ou mesmo um arquivo texto, nesse caso perdendo toda a formatação.

Os formatos de arquivo podem ser divididos em:

- Linguagens de Impressão/Visualização
  - PostScript, DVI, PDF
- Linguagens Intermediárias (de impressão)
  - .dvi
- Linguagens de Marcação
  - SGML, HTML, TEX LATEX Markdown, RPF, fods

O fato de uma linguagem de marcação ser legível por humanos não quer dizer que seja facilmente legível, principalmente quando geradas por máquinas. A figura 1.13 mostra um exemplo de arquivo Postscript.

```
%!PS-Adobe-3.0
%%Title: Datamatrix Barcode
%%Creator: JpGraph Barcode http://www.aditus.nu/jpgraph/
%%CreationDate: Sun 5 Jul 23:06:27 2009
%%DocumentPaperSizes: A4
%%EndComments
%%BeginProlog
%%EndProlog

%%Page: 1 1

%Module width: 3 pt

%Data for bars. Only black bars are defined.
%The figures are for each row and in format: [xpos]
%Data: A Datamatrix barcode
3.05 setlinewidth
[0] [6] [12] [18] [24] [30] [36] [42] [48] [54]] {{} forall 60 moveto 0 -3.05 rlineto stroke} forall
[0] [6] [12] [18] [21] [33] [36] [39] [42] [51] [54] [57]] {{} forall 57 moveto 0 -3.05 rlineto stroke} forall
[0] [18] [21] [24] [36] [42] [51]] {{} forall 54 moveto 0 -3.05 rlineto stroke} forall
[0] [12] [15] [24] [30] [36] [39] [42] [45] [48] [51] [54] [57]] {{} forall 51 moveto 0 -3.05 rlineto stroke} forall
[0] [6] [9] [21] [24] [33] [36] [51] [54]] {{} forall 48 moveto 0 -3.05 rlineto stroke} forall
[0] [3] [6] [15] [18] [21] [24] [33] [48] [51] [57]] {{} forall 45 moveto 0 -3.05 rlineto stroke} forall
[0] [9] [12] [15] [24] [27] [39] [51] [54]] {{} forall 42 moveto 0 -3.05 rlineto stroke} forall
[0] [6] [18] [24] [27] [33] [39] [42] [48] [54] [57]] {{} forall 39 moveto 0 -3.05 rlineto stroke} forall
[0] [9] [12] [15] [21] [24] [27] [30] [33] [39] [45] [54]] {{} forall 36 moveto 0 -3.05 rlineto stroke} forall
[0] [3] [15] [18] [21] [24] [30] [33] [36] [39] [48] [57]] {{} forall 33 moveto 0 -3.05 rlineto stroke} forall
[0] [3] [6] [18] [21] [27] [39] [45]] {{} forall 30 moveto 0 -3.05 rlineto stroke} forall
[0] [15] [18] [21] [27] [30] [33] [36] [42] [51] [54] [57]] {{} forall 27 moveto 0 -3.05 rlineto stroke} forall
[0] [3] [6] [12] [15] [18] [21] [30] [33] [36] [39] [42] [45] [48]] {{} forall 24 moveto 0 -3.05 rlineto stroke} forall
[0] [6] [12] [27] [30] [42] [57]] {{} forall 21 moveto 0 -3.05 rlineto stroke} forall
[0] [3] [9] [15] [18] [24] [33] [39] [42] [45] [48]] {{} forall 18 moveto 0 -3.05 rlineto stroke} forall
[0] [9] [12] [21] [27] [30] [36] [39] [42] [45] [57]] {{} forall 15 moveto 0 -3.05 rlineto stroke} forall
[0] [9] [12] [24] [39] [42] [48] [51] [54]] {{} forall 12 moveto 0 -3.05 rlineto stroke} forall
[0] [9] [21] [27] [36] [39] [42] [45] [51] [57]] {{} forall 9 moveto 0 -3.05 rlineto stroke} forall
[0] [15] [21] [24] [27] [36] [39] [42] [45] [54]] {{} forall 6 moveto 0 -3.05 rlineto stroke} forall
[0] [3] [6] [9] [12] [15] [18] [21] [24] [27] [30] [33] [36] [39] [42] [45] [48] [51] [54] [57]] {{} forall 3 moveto 0 -3.05 rlineto stroke} forall

%End of Datamatrix Barcode

showpage

%%Trailer
```

Figura 1.13: Exemplo de um arquivo PostScript

[4]Rich Text Format

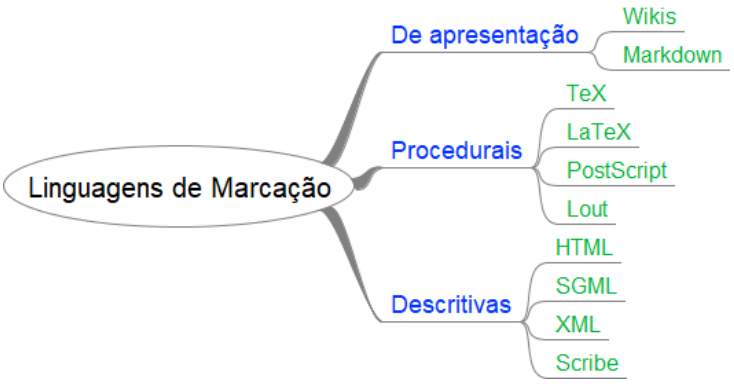


Figura 1.14: Mapa mental das linguagens de marcação.

1.2.1 Linguagens de Marcação

Um linguagem de marcação é caracterizada por um conjunto de códigos que é aplicado sobre o texto, ou sobre qualquer forma de dados, com o fim de adicionar informações específicas sobre esse texto, a cada trecho específico, como por exemplo a forma de exibi-lo graficamente.

Linguagens de marcação são uma forma simples de indicar como um texto deve ser impresso, e são usadas desde o início da digitalização do processo de composição e impressão.

As linguagens de marcação padronizadas permitem que programas diversos cumpram a mesma função. Elas podem ser divididas em:

- Procedurais
  - troff, TEX , LATEX, Postcript
- De apresentação
  - Wikis, Markdown
- Descritivas
  - SGML, HTML, XML

Linguagens de marcação procedurais normalmente incluem instruções de composição, ou seja, elas mantém unificadas a estrutura e a apresentação, enquanto linguagens de apresentação não se preocupam com nada além da apresentação imediata. Já linguagens descritivas, introduzias por Scribe, separam a estrutura da apresentação. LATEX, apesar de ainda conter instruções de composição, foi fortemente influenciada por essa ideia, e o usuário final praticamente só usa instruções que falam sobre a estrutura do documento. Um mapa mental das linguagens pode ser visto na figura 1.14(Adams 2007).

Linguagens de marcação normalmente são criadas para serem simultaneamente compreensíveis para o ser humano e tratáveis por um programa de

computador.

Um exemplo de código LaTeX e seu resultado é mostrado na figura 1.15.

```
1   \textbf{Um exemplo}
```

Um exemplo

Figura 1.15: Exemplo de código LaTeX

1.2.2 Linguagens de Impressão

Linguagens de impressão tem como finalidade servir apenas para o processamento por um mecanismo de impressão ou um software específico de visualização. Nesse caso, não há preocupação com a comprensão do formato por seres humanos.

Exemplos de linguagens de impressão são o formato PDF, que é um Postscript empacotado de forma a descrever documentos compostos de páginas.

TeXtrouxe o conceito de uma linguagem de impressão intermediária, por meio do formato DVI, que torna o arquivo gerado pelo TeX independente do processamento final, o que permite que cada fabricante, ou interessado em geral, faça um programa próprio de conversão de DIV para qualquer formato de impressão. Logo, documentos DVI podem ser transformados em PDF, PS ou outro formato por software especiais, mas atualmente as implementações de LaTeXtornam isso transparente.

1.3 O que é o LaTeX

LaTeXé um sistema de composição, ou *typesetting*, baseado no TeXe apoiado com outros programas, como o biber. que permite usar arquivos de texto marcados para criar arquivos a serem impressos, possivelmente no formato PDF, seguindo regras de composição e usando fontes detalhadamente criadas para reproduzir a qualidade de fontes utilizada na composição manual, incluindo especialmente as ligaduras, que são caracteres especiais que representam dois ou mais caracteres de forma visualmente mais elegantes, como mostradas na figura 1.16.

$$
\begin{array}{lcllcl}
fi & \longrightarrow & fi & AE & \longrightarrow & Æ \\
ff & \longrightarrow & ff & ae & \longrightarrow & æ \\
ffi & \longrightarrow & ffi & OE & \longrightarrow & Œ \\
fl & \longrightarrow & fl & oe & \longrightarrow & œ \\
ij & \longrightarrow & ÿ & LATEX & \longrightarrow & LaTeX
\end{array}
$$

Figura 1.16: Exemplos de ligaturas de fontes do TeX.

1.4 Por que LaTeX?

Alguns argumentos dados para usar LaTeX são:

- qualidade estética, os defensores de LaTeX dizem que por ser um sistema de composição, baseado em algoritmos que buscam soluções ótimas segundo regras específicas e muitas vezes desconhecidas pelos autores;
- preço, LaTeXé grátis;
- o documento .tex é independente de fabricante, pode ser editado com qualquer editor e ser usado plenamente com gerenciadores de versão. Você sempre poderá editar um arquivo .tex;
- torna fácil trocar o formato de arquivos grandes, trocando apenas o estilo;
- WYSIWYG é na verdade um What You See Is All You've Got, não sendo possível modificar o comportamento além do que o sistema está oferece para você[5];
- foco no conteúdo, deixando as questões de foramto para os criadores de estilo, e
- longevidade, está em utilização ampla hás mais de anos.

Alguns problemas de LaTeXsão:

- esforço de tempo para aprender LaTeX;
- dificuldade de resolver alguns erros;
- dificuldade de criar um estilo novo como você deseja, e
- as alterações não aparecem imediatamente, tendo que ser compiladas.

[5]Isso fica mais claro se você usar um sistema WYSIWYG mais limitado como o Google Docs

1.4.1 O Design Lógico de Documentos

A ideia do design lógico de documentos, proposta incialmente por Reid (1980) defende que o autor não deve se preocupar com o formato enquanto escreve o documento. Isso é exatamente o oposto que os sistemas WYSIWIG induzem, já que sempre estamos vendo o que seria o formato final.

1.5 Sistemas Mais Usados na Computação

Três sistemas são hoje muito usados na Computação:

- **Word**
  - Um software WYSIWYG
  - Líder do mercado
  - Superpoderoso
  - Difícil de usar para trabalho colaborativo
- **Google Docs**
  - Quase WYSIWYG
  - Sucesso entre os jovens
  - Pouca capacidade de plena expressão gráfica
  - Ótimo para trabalho colaborativo
- LaTeX
  - Melhor imagem de texto, mas no detalhe
  - Ótimo para Matemática
  - Difícil de usar
  - Empoderado pelo Overleaf
  - Renovado com os sistemas colaborativos

Desses sistemas, claramente o Google Doc ainda não serve para gerar documentos com formatação de qualidade, ou documentos destinados a artigos de revistas ou livros. Então ficaremos, na próxima seção, apenas com a discussão dos mitos e fatos que aparecem na discussão do uso de Word vs LaTeX.

Chamamos a atenção que não consideramos viável o uso para objetivos acadêmicos dos sistemas abertos, como Open Office ou LibreOffice, por possuírem problemas de compatibilidade dos resultados de visualização entre versões dos próprios e com formatos disponíveis para o Word[6].

[6]Será isso um mito? Não é o que parece pela experiência do autor

1.6 Mitos e Fatos de Word vs LaTeX

1.6.1 LaTeX é mais produtivo

A suposição seria que, como você não se preocupa com o resultado final, já que ele é controlado pela classe de documento e estilos. Isso é falso, e já foi comprovado em pesquisas científicas que a produtividade é igual ou menor.

1.6.2 A qualidade de saída do LaTeX é muito melhor

Verdade, mas possivelmente só para quem entende o que está vendo. A qualidade da saída proporcionada pelo TeX depende de algum conhecimento do que é uma boa fonte, uma boa distribuição de texto. É possível que um leitor tenha alguma sensação de beleza ou conforto superior quando vê um texto gerado pelo TeX , mas é possível também que não saiba diferenciar, pois são detalhes.

1.6.3 Word não trabalha bem com fórmulas matemáticas

Falso. A nova maneira de trabalhar com fórmulas do Word, que já está funcionando há algum tempo, não só é muito boa como permite escrever as fórmulas com a mesma sintaxe do que o LaTeX.

Ainda há a questão da beleza das fórmulas, mas a diferença também é pequena hoje em dia.

1.6.4 Você perde muito tempo com besteira no LaTeX

Verdadeiro. Como LaTeX é uma linguagem compilada, você pode perder muito tempo com erros espúrios. Além disso, a capacidade de detectar o erro no momento certo é fraca no LaTeX, e coisas como parenteses faltando podem causar mensagens de erro muito longe. Porém, com o uso, isso tende a diminuir.

1.6.5 Não consigo colocar a imagem onde quero no Word

Falso. Sinceramente, nem sei de onde vem esse mito. Você pode colocar a imagem onde quiser no Word. O mesmo, com o LaTeX, já é mais díficil.

1.6.6 Em LaTeX gerencio melhor as bibliografias

Falso. Na verdade, LaTeX não gerencia a bibliografia, ele implica no usa outro sistema, o BibTeX, por exemplo, e outro processador, como o biber. O mesmo pode ser feito com o Word, usando sistemas como Zotero ou Paper.

1.6.7 Em LaTeX consigo controlar versões

Falso, parcialmente. Este autor é um grande fã do uso de gerência de versões, sendo um usuário do Git e do GitHub. Realmente é fácil fazê-la com o LaTeX, porque todos os arquivos são textuais e plenamente controlados no controle de versões, porém um efeito quase similar para a visualização de diferenças pode ser obtido com a instalação do software `pandoc` e uma pequena configuração do Git. Outras funcionalidades, como o *merge* de versões com conflito não são possíveis.

1.6.8 Word é mais fácil de aprender

Verdade, porém o usuário médio não usa corretamente as funções que tornam o software Word um programa fantástico, como o uso de templates e estilos.

1.6.9 Com o Word, basta ele

Falso. Para fazer tudo que você faz com o LaTeX, você precisa de outros programas para o Word também.

1.6.10 Word tem problemas com arquivos grandes

Verdade, para arquivos muito grandes, o Word realmente às vezes se perde e causa bugs, quase impossíveis de consertar, com arquivos muito grandes. A alternativa de usar arquivos *master* que incluem outros arquivos, o que se faz com facilidade no LaTeX, está quebrada há várias versões e não há perspectiva de ser corrigida[7].

1.7 Recomendações

Essas são as minhas recomendações de quando usar que sistema:

- **Word**

[7] Sim, isso é algo bizarro de se saber.

  - Ótima opção para um autor e um revisor
  - Bom para arquivos pequenos e grandes, não use para arquivos muito grandes.
  - Separe o texto em capítulos, e só junte na hora de imprimir.
  - Cuidado com o backup, faça sempre
  - Se possível, use o controle de versões
  - Aprenda a usar estilos, principalmente de parágrafos, e templates
  - Não separe parágrafos com linha em branco e não comece parágrafos com tab, use estilos para isso.
- **Google Docs**
  - Ótimo para colaborações entre várias pessoas escrevendo ao mesmo tempo
  - Sem o controle de quem fez o que, o que é possível com controle de versão (opção *Blame* no GitHub)
  - Funciona bem com arquivos pequenos, não foi testado com arquivos grandes ou enormes
- **LaTeX**
  - Se a editora fornece o formato (.sty) é a melhor opção
  - Para exames, dissertações e teses da Coppe é a melhor opção
    - Use o formato CoppeTeX disponíveis em: `https://github.com/COPPE-UFRJ/CoppeTeX`
    - basta baixar todo o diretório dist
  - Use o JabRef ou o Zotero com Better Bibtex for Zotero
  - LaTeX no Overleaft
    - Bom para artigos
    - Pode não conseguir compilar uma tese, pois tem limite de tempo.
    - Ligue as opções GitHub e Dropbox, e faça backup
  - LaTeX em casa
    - Use o Git+Nuvem (GitHub, GitLab, etc.)
    - Mantenha a instalação atualizada
    - Faça backup

Capítulo 2

O Mundo LaTeX

Nesse capítulo é feita uma introdução aos conceitos que giram em torno do LaTeX.

2.1 Invenção do LaTeX

No começo, não existiam computadores. Livros eram escritos a mão ou datilografados e um tipógrafo os montavam por meio de tipos móveis, página a página, para imprimi-los, primeiro como um grande carimbo como as máquinas de Gutenberg, depois por processos mais sofisticados, como o linotipo ou o offset.

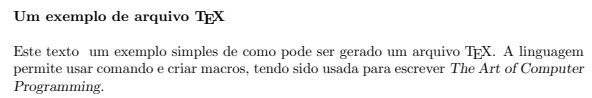
Ao escrever o primeiro volume da série seminal de livros *The Art of Computer Programming*, Donald Knuth, que ganhou o prêmio Turing de 1974, teve o livro feito da forma clássica, por composição a quente. No segundo volume, em 1969. foi utilizada uma composição digital. Seu desagrado com o resultado visual o levou a um projeto de 10 anos em tipografia digital, período em que criou o TeX o METAFONT, um método de programação conhecido como *Literate Programming* e os programas `WEB` e `CWEB` que o implementam.

Um texto processado em TeXaparece na listagem 2.1, e seu resultado na figura 2.1.

Listagem 2.1: Exemplo de arquivo em TeX puro.

```
% exemplo de comentário
\magnification\magstep1
\font\logo=logo10 % font used for the METAFONT logo
\def\MF{{\logo META}\-{\logo FONT}}
\def\TeX{T\hbox{\hskip-.1667em\lower.424ex\hbox{E}\hskip-.125em X}}
\def\bib{\par\noindent\hangindent 20pt}
\line{\bf Um exemplo de arquivo \TeX\ \ \ \hfill}
```

```
\bigskip\noindent
Este texto é um exemplo simples de como pode ser
gerado um arquivo \TeX.
A linguagem permite
usar comando e criar macros, tendo sido usada para escrever
{\sl The Art of Computer Programming}.
\bye
```



Um exemplo de arquivo TeX

Este texto um exemplo simples de como pode ser gerado um arquivo TeX. A linguagem permite usar comando e criar macros, tendo sido usada para escrever *The Art of Computer Programming*.

Figura 2.1: Resultado do exemplo do uso do TeXpuro.

Deve ficar claro ao leitor que a linguagem TeX é uma linguagem de marcação orientada a como vai ser a visualização do texto. Já na década de 80, influenciado pelas propostas de descrever um texto pela sua lógic,a proposta pelo sistema Scribe(Reid 1980), separando a visualização, Leslie Lamport, que recebeu o prêmio Turing de 2013, escreveu algumas macros para si, que foram distribuídas para colegas, até que foi convidado a escrever um livro que as descrevesse. Assim nasceu LaTeX(Mittelbach et al. 1999). A versão atual do livro se chama *LATEX (2nd Ed.): A Document Preparation System: Users Guide and Reference Manual*(Lamport 1994).

É importante notar que os comportamentos previstos tantto do TeX quanto do LaTeX são bastante estáveis, porém o LaTeXsobre evolução constante, tanto de seu funcionamento básico como das centenas de pacotes disponíveis na CTAN.

2.2 Situação Atual do LaTeX

As implementações mais conhecidas de LaTeXe os programas auxiliares são:

- Várias implementações de TeX
  - pdfTeX – processador que ficou sendo o mais usado
  - XeTeX – Unicode + novas fontes
  - LuaTeX – evolução do pdfTeX onde todos as chamadas internas podem ser acessadas por Lua
- Programs relacionados

    - BibTeX – programa original de tratamento de citações e bibliografia
    - biber – processador de referências mais moderno, para usar o bibLaTeX.
    - JabRef – gerenciador de referências
- Editores
    - TeXnicCenter
    - TeXStudio
    - TeXMaker

Diferentes distribuições incluem diferentes versões de TeX, LaTeX e os programas relacionados. As principais distribuições são:

- Multi-sistema
    - TeXLive – A principal distribuição, com dezenas de desenvolvedores
- No Windows
    - MiKTeX – Uma distribuição ativamente mantida e usando *wizards* para instalação, preferida por muitos usuários Windows por causa dessa facilidade
    - proTeXt – MiKTeX com alguns adicionais
- No Linux –
    - Pacote disponível na distribuição, geralmente uma versão do TeXLive, normalmente de atualização mais lenta.
- No Mac
    - MacTeX – TeXLive especializada para o Mac

Também é possível usar o LaTeXna nuvem, nos seguintes sites:

- Overleaf
    - `https://www.overleaf.com/`
    - O principal ambiente de edição compartilhada de LaTeX, principalmente depois de comprar o ShareLaTeX
- Papeeria
    - Permite editar LaTeXe Markdown, baseado no TeXLive
    - `https://papeeria.com/`
- Cocalc
    - `https://cocalc.com/doc/latex-editor.html`

As principais informações sobre LaTeXe TeX podem ser obtidas em:

- CTAN Comprehensive TEX Archive Network: https://ctan.org/
- TeX Stack Exchange : https://tex.stackexchange.com/
- TeX FAQ https://texfaq.org/

- TeX User Group TUG: https://www.tug.org/
- The LaTeX Project: https://www.latex-project.org/

2.3 Como funciona o LaTeX

Na prática, o LaTeX funciona como um compilador. Sua entrada principal é um arquivo .tex, que contém o texto do documento a ser impresso. Na verdade, vários arquivos são lidos, muitos instalados na distribuição e fora da visão imediata do autor, sendo os principais:

- um arquivo .cls, que define a classe do documento;
- zero ou mais arquivos .sty, que são as implementações dos pacotes utilizados;
- arquivos que definem como será tratada a bibliografia, como .bbx, .cbx ou .lbx, que são parte de pacotes de bibliografia e chamados pelo pacote;
- arquivos com a bibliografia propriamente tida, .bbl no caso do biber estar sendo usado;
- arquivos .tex incluídos pelo autor a partir do documento raiz, e
- arquivos de imagem, .png, .jpg, .pdf ou outros, incluídos pelo autor a partir do documento raiz.

Com o uso de citações e bibliografia, o LaTeXprecisa fazer o processamento pelo menos 3 vezes: a primeira para gerar um arquivo de entrada para o biber, que é então executado, a segunda para colocar o que o biber gerou em seu lugar correto e a terceira para ajustar todas as referências de acordo com a configuração final do documento. Esse processo, que é apenas uma descrição parcial do que é mais visível ao autor, é representado na figura 2.2.

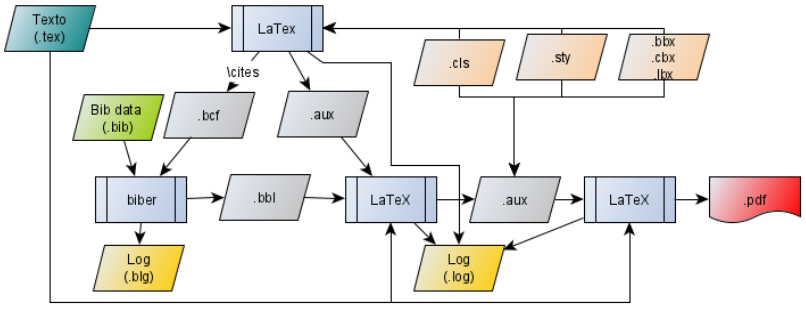


Figura 2.2: O fluxo de processamento (simplificado) do LaTeX

2.4 Recomendações de uso

- Comece pelo Overleaf, até ter interesse de mudar para sua máquina
- Sincronize o Overleaf via Dropbox w=e GitHub.
- No PC
  - Comece com o MiKTEX, é muito mais fácil de instalar e manter atualizado;
- No Linux
  - Use o TEXLive em vez da distribuição padronizada
- No Mac
  - Aparentemente, sua única opção é o MacTEX.
- Use o TEX Studio para editar.
- Para processar, use o LuaTEX e LuaLATEX
- Para bibliografia, use o BibLATEX (forma do biber
  - Cuidado com estilos que exigem o BIBTEX
  - Há diferenças sutis de comportamento
- Sempre mantenha seu projeto LATEX no Git
  - GitHub, GitLab e etc.

Capítulo 3

LaTeX Básico

3.1 LaTeX Muito Básico

3.1.1 Documento Mínimo

Um documento mínimo LaTeX tem a aparência da listagem 3.1. Sua aparência é a da figura 3.1

Listagem 3.1: Um documento mínimo em LaTeX.

```
1 \documentclass[a4paper]{article}
2 % arquivo semi1.tex
3 %isto é um comentário
4 %preâmbulo
5 %onde colocamos comandos
6 \begin{document}
7     %área de texto
8     Hello World!
9 \end{document}
```

Cada documento LaTeX começa com a declaração de que classe ele usa. A classe de um documento é sua principal guia de formatação/composição, sendo completada por pacotes, que não foram usados no exemplo mínimo. Cada classe pode possuir opções, como a opção `a4paper` usada no exemplo,

Hello World!

Figura 3.1: Texto que será impresso em uma págica após o processamento do arquivo da listage 3.1

e que define o tamanho do papel.

O símbolo de porcentagem indica o início de um comentário. Um arquivo LaTeXtem duas áreas principais, o preâmbulo, onde são colocados os comandos de configuração da saída, e o documento propriamente dito, onde é colocado o texto.

O formato básico de um comando LaTeX é:

```
\comando[<opções]{<parâmetro>}
```

porém existem comandos com colchetes após os parâmetros ou mais de um parâmetro, como veremos mais adiante.

Neste texto vamos usar a classe `article`, porém é muito comum que as pessoas usem outras classes, como classes fornecidas pela editora que vai publicar seu artigo ou livro. Classes bastante usadas são:

- article, genérica para artigos
- report, genérica para relatórios técnicos
- book, genérica para livro
- IEEEtran, classe para publicações diversas da IEEE

Uma das facilidades fornecidas por LaTeX é escrever seu artigo em uma classe genérica e depois simplesmente trocar a classe para a da editora desejada.

Existe uma classe para os documentos acadêmicos da Coppe, mantida por um grupo de voluntários que inclui este autor, e que cobre dissertação, tese, exame de qualificação e outras coisas. Ela pode ser obtida no GitHub no endereço `https://github.com/COPPE-UFRJ/CoppeTeX/tree/master/dist`

3.2 Estrutura de um documento

Um documento LaTeX utiliza uma estrutura de partes hieráquicas, que, nos principais estilos são:

- **`\part`**`{<título>}` – só para report e book
- **`\chapter`**`{<título>}` – só para report e book
- **`\section`**`{<título>}`
- **`\subsection`**`{<título>}`
- **`\subsubsection`**`{<título>}`
- **`\paragraph`**`{<texto>}`
- **`\subparagraph`**`{<texto>}`

A listagem 3.2 mostra um documento usando a classe `article` e divido em seções e subseções. Parágrafos não marcados são separados por uma

linha vazia. Uma prática comum em LaTeX é preencher um frase, da letra maiúscula ao ponto final, por linha de texto, e, obviamente, manter as linhas de um parágrafo juntas.

Apesar dos exemplos estarem gerando páginas de PDF, como mostrado na figura 3.2 a maior parte das figuras será cortada para evitar excesso de espaço em branco neste documento.

Listagem 3.2: Um artigo básico em LaTeX.

```
\documentclass{article}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[english,brazilian]{babel}

\title{Meu Primeiro Artigo}
\author{Geraldo Xexéo}

\begin{document}

\maketitle

\section{A primeira seção}
Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur
adipiscing elit. Duis ultricies efficitur aliquet.


\section{A segunda seção}
 Nulla iaculis bibendum sapien.
 Donec sollicitudin pharetra ipsum euismod vulputate.

\subsection{Uma subseção}
Sed ut nisl lectus.

Integer faucibus, est eu mattis vestibulum
\end{document}
```

3.3 Informação de Capa

Algumas informações que devem existir em um documento, que chamaremos de informação de capa ou de título, são colocadas no preâmbulo e inseridas automaticamente no documento por meio de comandos como **\maketitle** ou **\titlepage**.

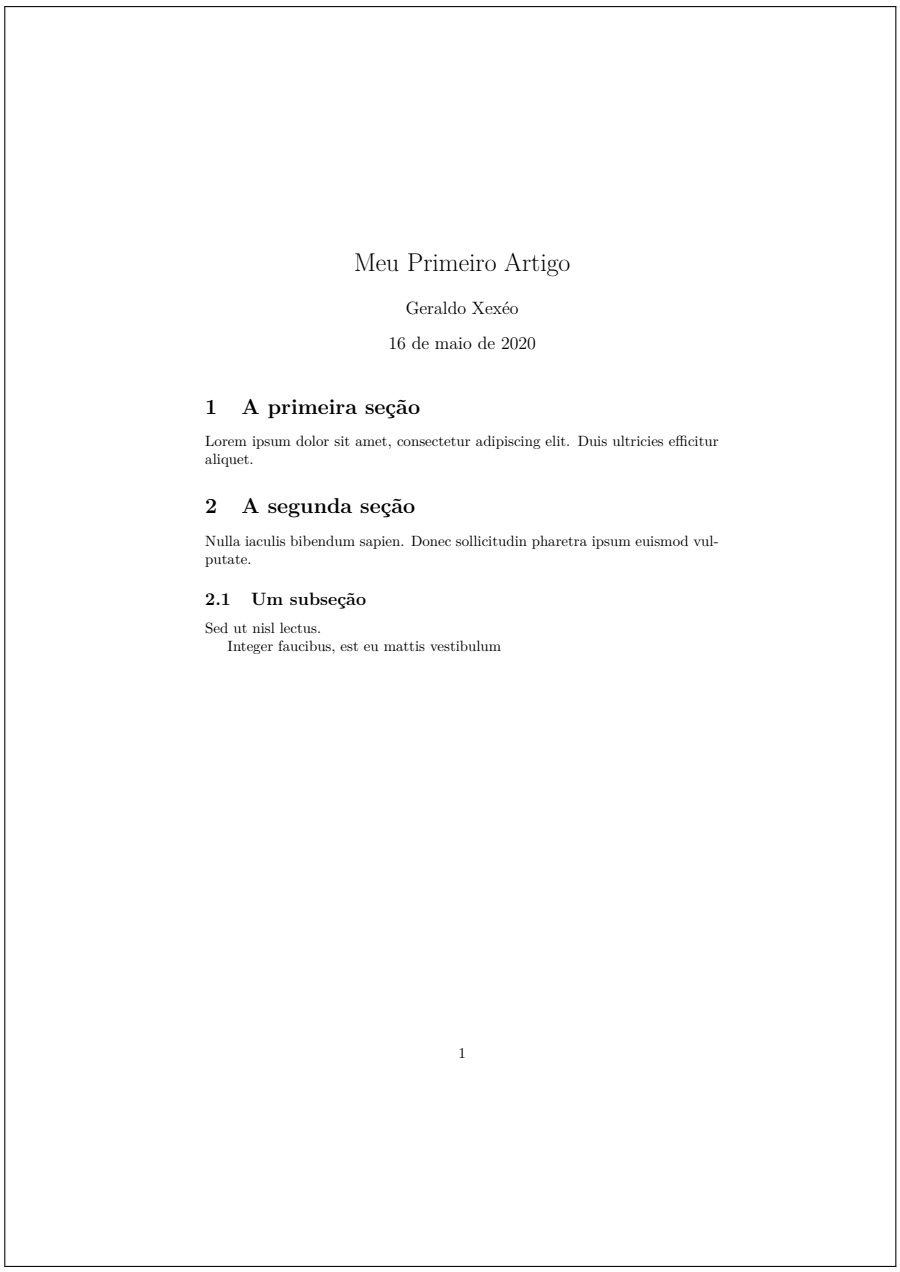


Figura 3.2: PDF produzido pelo texto da figura **??**.

Um artigo pode possuir um título, um subtítulo, um ou mais autores e uma data. A data, se não for colocada, é gerada automaticamente. A listagem 3.2 mostra os comandos `title`, `author`. O efeito deles acontece quando o comando **`maketitle`** é chamado. O resultado é mostrado na figura 3.2.

3.4 Comandos mais comuns

A figura 3.3 mostra alguns comandos mais comuns para formatar caracteres e seus resultados. Atenção ao uso das linhas vazias para manter ou trocar de parágrafo:

```
1 \textbf{negrito}
2 \textit{itálico}
3
4 \underline{sublinhado}
5
6 \Large
7 Texto Grande
8 \normalsize
9
10 e\textsuperscript{superescrito}
11 e\textsubscript{subescrito}
```

negrito *itálico*
sublinhado
Texto Grande
$e^{\text{superescrito}}$ $e_{\text{subescrito}}$

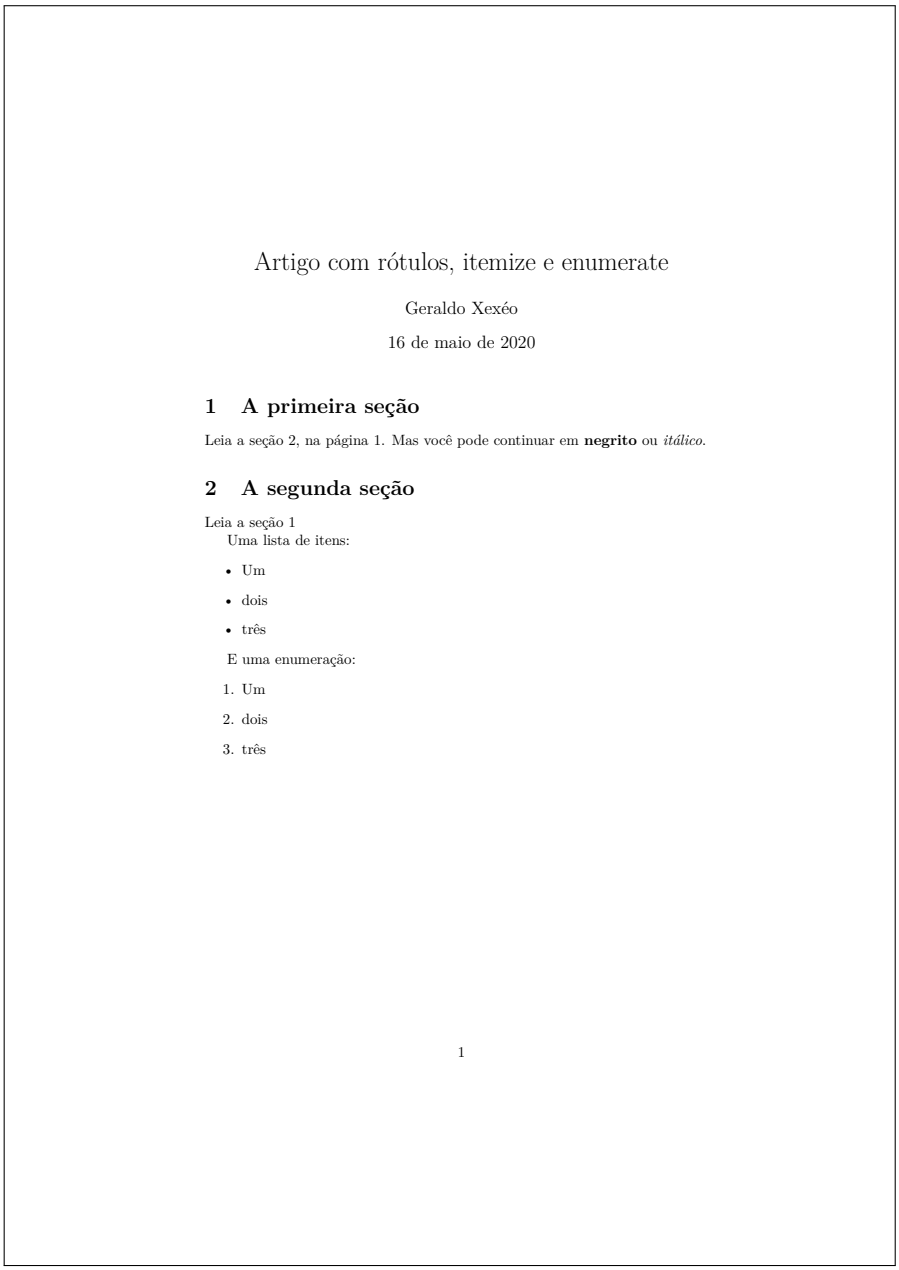
Figura 3.3: Comandos comuns em LaTeX

3.4.1 Fazendo referência a outra parte

Muitas vezes em um documento é necessário citar alguma outra parte do mesmo, como uma figura, tabela ou seção. Para isso são usados dois comandos **`\label{<rótulo>}`**, que cria um rótulo indicando para o local com o conhecimento do número a ser usado, como o número da figura, e **`\ref{<rótulo}`**. Existe opções de citação específica como **`\pageref{<rótulo>}`**, que cita a página e não o contexto.

Listagem 3.3: Artigo usando as referências.

```
\documentclass{article}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[english,brazilian]{babel}

\title{Artigo com rótulos, itemize e enumerate}

\author{Geraldo Xexéo}

\begin{document}

\maketitle

\section{A primeira seção}\label{sec:pri}
Leia a seção \ref{sec:seg}, na página \pageref{sec:seg}.
Mas você pode continuar em \textbf{negrito} ou \textit{itálico}.

\section{A segunda seção}\label{sec:seg}
Leia a seção \ref{sec:pri}

Uma lista de itens:
\begin{itemize}
    \item Um
    \item dois
    \item três
\end{itemize}

E uma enumeração:
\begin{enumerate}
    \item Um
    \item dois
    \item três
\end{enumerate}

\end{document}
```



Artigo com rótulos, itemize e enumerate

Geraldo Xexéo

16 de maio de 2020

1 A primeira seção

Leia a seção 2, na página 1. Mas você pode continuar em **negrito** ou *itálico*.

2 A segunda seção

Leia a seção 1

Uma lista de itens:

- Um
- dois
- três

E uma enumeração:

1. Um
2. dois
3. três

1

Figura 3.4: PDF do exemplo do uso de referências (listagem 3.3).

3.5 Usando pacotes

3.5.1 O Que São Pacotes

- São extensões que adicionam poder ao LaTeX
- Algumas são muito usadas
  - Babel – para escrever em outras línguas
    - Sim, LaTeX é muito focado em inglês, mas há muitos pacotes criados em outras línguas, como alemão.
    - Um bom pacote é auto-configurável na maioria das línguas por meio do Babel
    - Um ótimo pacote deixa você configurar como você quiser a língua
- Comando
  - `\usepackage[<opções>]{package}`
- Os bons pacotes tem várias formas de configurações nessas opções
- Os bons pacotes estão vivos, isto é, são mantidos por seus autores ou seguidores

Três pacotes essenciais para escrever em português do Brasil são:
- Babel
- inputencode
- fontencode

3.5.2 Babel

- Pacote que permite usar o LaTeX com outras linguagens
- Chamado por pacotes que escrevem algo, como a palavra "Capítulo"
- Comando
  - `\usepackage[english,brazilian]{babel}`
  - A última linguagem é a mais importante
- A opção "portuguese" usa termos de Portugal, como dizer que um documento Web foi *acedido* em vez de *acessado*.
- Usar sempre **brazilian**

3.5.3 inputencode

- `\usepackage[utf8]{inputencode}`
- Faz o LaTeX entender código UTF-8 nos documentos que ele lê

    - Caracteres acentuados do Português e outras línguas!
        - áéíóúâêîôûäëïöüàèìòù
- Você não precisa mais usar \'e
- **Não use o utf8x**, ele morreu e tem defeitos
- Melhor ainda, use o LuaLaTeX e dispense esse pacote!

3.5.4 fontencode

- `\usepackage[T1]{fontencode}`
- Quando gera o PDF, o LaTeX por *default* use o *font encoding* OT1, que só tem 7 bits.
    - Isso faz que uma leitura do texto do PDF para indexação, por exemplo, recupere combinações de caracteres que foram geradas para representar um caracter
        - Isso gera problemas na indexação do seu documento, ruim para você
- Garante também que as ligaduras, grande parte da beleza do texto do TeX sejam geradas, pois elas não são construídas, mas sim pertencentes as fontes.
- Sempre necessário

3.6 Ambientes

3.6.1 O Que São Ambientes

- Ambientes são escopos fechados que são usados para mudar, temporariamente, o comportamento do LaTeX
- Basicamente, um contexto
- tem início (\begin{nome}) e fim (\end{nome})
- Em geral, um comando dado dentro do ambiente deixa de ser válido fora do ambiente
- Tem que ser construídos um dentro do outro. São estruturados

3.6.2 Ambiente Mais Usados

- `itemize` – ver listagem 3.3
- `enumerate` – ver listagem 3.3

- `equation`
- `tabular` – usado normalmente dentro de um ambiente table
- `abstract`
- Floats – alguns ambiente "flutuam" no documento, sendo posicionados pelo algoritmo do LaTeX.
  - `table`
  - `lstlisting` – depende do pacote `listings`

3.6.3 Equações

Você pode fazer equações dentro do texto, o que é conhecido no LaTeX como *inline*, ou em ambientes próprios, quando elas ficam isoladas, como mostrado na figura 3.5

Construir equações em LaTeX é um aprendizado de uma sub-linguagem, que é, porém, bastante simples. Para iniciar esse aprendizado é interessante olhar sites que constroem equações interativamente, como `https://www.codecogs.com/latex/eqneditor.php`. Na verdade, basta buscar "latex equation online" no Google que encontrará rapidamente um site semelhante a imagem de figura 3.6.

3.6.4 Resumos

Um artigo pode ter um resumo, e a classe `article` provê um ambiente `abstract`.

3.7 Floats

3.7.1 O Que São Floats

- Ambientes que o LaTeX posiciona no melhor lugar possível de acordo com suas regras de diagramação.
  - figure
  - table
- Permite opções que orientam o posicionamento do bloco formatado gerado pelo algoritmo
  - \{figure}[hbt]
    - h – here – tenta colocar na posição onde o comando está em relação ao texto
    - b – bottom – tenta colocar no fim da página

        - ◇ t – top – tenta colocar no top da página
    - ○ Essa é a melhor ordem, pois (quase) garante que a imagem não vai aparecer antes de ser citada
- Flutuar significa que você não determina exatamente onde vão ficar, mas sugere ao algoritmo

3.7.2 O ambiente `figure`

Como o nome diz, o ambiente `figure` serve para inserir figuras em seu texto. Como a maior parte das pessoas faz figuras fora do LaTeX, mesmo havendo pacotes poderosíssimos de desenhos por comandos, ele é usado normalmente com o comando `\includegraphics[keyvals]{imagefile}`. Para isso é importante usar o pacote `graphicx`, que possui ainda comandos para fazer operações na figura, como cortar e colocar em escala, como fazemos com a opção `width` na 3.8.

3.7.3 Os ambientes `tabular` e `table`

Para construir tabelas usamos o ambiente `tabular`, porém, para permitir que o LaTeX as coloque no lugar mais apropriado no texto, usamos o ambiente flutuante `table`

```
Uma equação inline é construída a partir do caracter
\$, que no uso normal precisa ser feito com uma barra
antes, como em $e=\sum_{i=0}{n}1)/i!$.

Porém, para colocar a equação em destaque e poder citá-la
por uma referência numérica, como em equação \ref{eq:e},
deve ser usado o ambiente
 \lstinline|equation|.

\begin{equation}\label{eq:e}
e=\sum_{i=0}{n}1)/i!
\end{equation}

Se o número da equação não for desejado, o ambiente
correto é o \lstinline|equation*|, porém para isso é
 importante use o ótimo pacote
  \lstinline|\usepackage{amsmath}|.


\begin{equation*}
e=\sum_{i=0}{n}1)/i!
\end{equation*}
```

Uma equação inline é construída a partir do caracter $, que no uso normal precisa ser feito com uma barra antes, como em $e = \sum_{i=0} n1)/i!$.
Porém, para colocar a equação em destaque e poder citá-la por uma referência numérica, como em equação 3.1, deve ser usado o ambiente `equation`.

$$e = \sum_{i=0} n1)/i! \tag{3.1}$$

Se o número da equação não for desejado, o ambiente correto é o `equation*`, porém para isso é importante use o ótimo pacote `\usepackage{amsmath}`.

$$e = \sum_{i=0} n1)/i!$$

Figura 3.5: Exemplo de uso de equações.

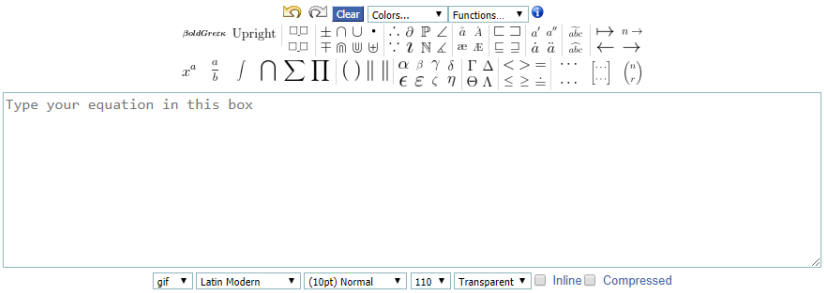


Figura 3.6: Exemplo de editor de equação on-line

```
    \begin{figure}
    \centering
    \includegraphics[height=0.3\textheight]{Images/Picture6}
    \caption{Capa do livro de \LaTeX\ }
    \label{fig:picture6}
\end{figure}
```

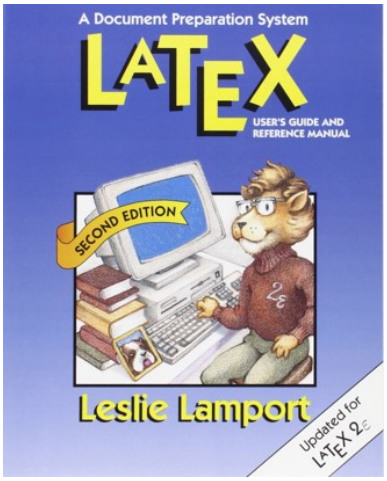


Figura 3.7: Capa do livro de LaTeX

Figura 3.8: Exemplo de uso do ambiente figure.

```
\begin{table}
\caption{Tabela de Idades}
\centering
\label{tab:idades}
\begin{tabular}{|c|c|}
\hline
\textbf{idade} & \textbf{nome} \\
\hline
0-2  & bebê \\
3-12 & criança \\
12-19 & adolescente \\
20-25 & jovem adulto \\
25-60 & adulto \\
60-80 & sênior \\
80-  & terceira idade \\
\hline
\end{tabular}
\end{table}
```

Tabela 3.1: Tabela de Idades

idade	**nome**
0-2	bebê
3-12	criança
12-19	adolescente
20-25	jovem adulto
25-60	adulto
60-80	sênior
80-	terceira idade

Figura 3.9: Exemplo de uso dos ambientes table e tabular.

Bibliografia

Adams, Nico (mar. de 2007). *Polymer Informatics and The Semantic Web The Solution, Part 1: Adding Structure*. URL: `https://semanticscience.wordpress.com/2007/03/30/polymer-informatics-and-the-semantic-web-the-solution-part-1-adding-structure/` (acesso em 03/2007).

Lamport, Leslie (1994). *LATEX (2nd Ed.): A Document Preparation System: Users Guide and Reference Manual*. USA: Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc. ISBN: 0201529831.

Mittelbach, Frank et al. (1999). *The LaTeX Companion (Tools and Techniques for Computer Typesetting)*. 2ª ed. USA: Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc. ISBN: 0201362996.

Reid, Brian K. (out. de 1980). "Scribe: A Document Specification Language and its Compiler". Tese de dout. Department of Computer Science, Carnegie-Mellon University.